

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-173439

(43) 公開日 平成10年(1998)6月26日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup> 識別記号

H03B 5/18

H01P 7/08

H03B 1/00

5/02

5/04

F I

H03B 5/18

H01P 7/08

H03B 1/00

5/02

5/04

C

E

Z

Z

審査請求 未請求 請求項の数1

O L

(全4頁)

(21) 出願番号 特願平8-325446

(22) 出願日 平成8年(1996)12月5日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 阿木 裕史

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72) 発明者 片矢 猛

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72) 発明者 廣島 孝

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

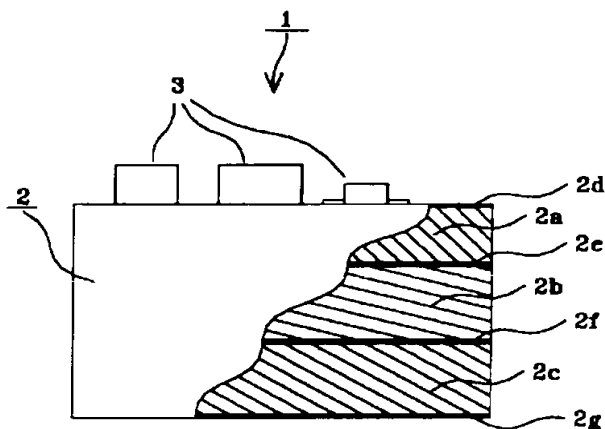
(54) 【発明の名称】 電圧制御発振器

(57) 【要約】

【課題】 多層基板の内層にストリップライン共振器を設けた、湿度による発振周波数のばらつきの少ない、電圧制御発振器を提供する。

【解決手段】 多層基板のコア材としてポリ・テトラ・フルオロ・エチレンを使用する。

【効果】 ポリ・テトラ・フルオロ・エチレンは、ガラスエポキシに対して吸水性が小さいため、湿度の変化に対する誘電率の変化が少なく、その結果、多層基板の内層に形成されるストリップライン共振器の共振周波数の変化も少なく、その結果、発振周波数の変化も少なくなる。また、発振周波数の変化が少ないためにコントロール電圧感度を小さくすることができ、これによってC/N特性を良くすることができる。さらに、ポリ・テトラ・フルオロ・エチレンの材料自身の特性もガラスエポキシに比べて誘電損失が少なく、また比誘電率も小さいために、共振系のQを良くすることができ、これによってもC/N特性を良くすることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポリ・テトラ・フルオロ・エチレンをコア材とする多層基板を使用し、その内層にストリップライン構造の共振器を形成し、その上部に部品を搭載して構成したことを特徴とする電圧制御発振器。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は電圧制御発振器、特に誘電体基板をベースとして構成されたモジュール状の電圧制御発振器に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の電圧制御発振器では、モジュールを構成する多層基板の誘電体材料としてガラスエポキシやセラミックスを使用し、その内層にストリップライン構造の共振器を形成し、その上部に回路パターンを形成して能動素子やバクタダイオード、コンデンサなどを搭載して電圧制御発振回路を形成している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、ガラスエポキシを誘電体材料とした場合、ガラスエポキシの吸水率が比較的大きいため、これが原因となる基板の膨張や誘電率の変化のために、多層基板の内層に形成されたストリップライン共振器の共振周波数が湿度によって大きくばらつき、その結果として電圧制御発振器の発振周波数が大きくばらつくという問題がある。

【0004】 また、この発振周波数のばらつきを補うためには発振周波数のコントロール電圧感度（コントロール電圧の変化に対する発振周波数の変化の割合）を大きくするという対応が為されるが、これが原因で電圧制御発振器のC/N特性が悪化するという問題がある。

【0005】 一方、セラミックスを誘電体材料とした場合には、ガラスエポキシのような湿度による発振周波数のばらつきの問題はないが、逆に相対的に加工費や材料費などが高く、しかも加工精度が劣っているため多層基板の歩留まりが悪く、電圧制御発振器の価格が高くなるという問題がある。

【0006】 本発明は上記問題点を解決することを目的とするもので、低価格で加工精度が良く、湿度による発振周波数のばらつきの少ない電圧制御発振器を提供する。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明の電圧制御発振器は、ポリ・テトラ・フルオロ・エチレンをコア材とする多層基板を使用し、その内層にストリップライン構造の共振器を形成し、その上部に部品を搭載して構成したことを特徴とする。

【0008】

【発明の実施の形態】 図1に、本発明の電圧制御発振器の一実施例を示す。図1はポリ・テトラ・フルオロ・エチレンをコア材とした多層基板をベースとして電圧制御

発振器を構成したものを側面から見た一部断面図である。

【0009】 図1において、電圧制御発振器1はポリ・テトラ・フルオロ・エチレンをコア材とする誘電体層が3層の多層基板2と、その上に搭載されたトランジスタやバクタダイオード、コンデンサなどの電子部品3で構成されている。多層基板2は3つの誘電体層2a、2bおよび2cと、4つの導体層2d、2e、2fおよび2gからなる。このうち、導体層2eと2gはグラント層で、導体層2fにはストリップライン構造の共振器が形成され、導体層2dは部品3を搭載する回路パターンを構成している。また、導体層2fに形成されたストリップライン共振器はスルーホールもしくはビアホールによって導体層2d上に形成された回路と接続されている。

【0010】 このように構成された電圧制御発振器1において、導体層2fに形成された共振器の共振周波数は、上下の誘電体層2bおよび2cの誘電率と厚さに依存する。しかし、誘電体層2bおよび2cはポリ・テトラ・フルオロ・エチレンを材料としているため、吸水率が小さく、誘電率の変化も少ない。その結果、湿度に対するストリップライン共振器の共振周波数の変化、ひいては電圧制御発振器1の発振周波数の変化を少なくすることができる。

【0011】 ここで、図2に本発明の電圧制御発振器と従来のガラスエポキシを基板材料とした電圧制御発振器の、発振周波数の耐湿放置試験の結果を示す。耐湿放置試験の条件は、摂氏80度、相対湿度85%で、1000時間である。図2より明確に分かるように、耐湿放置における発振周波数の変化は、ポリ・テトラ・フルオロ・エチレンを基板材料とした方が、ガラスエポキシを基板材料とした方の約1/6となっている。

【0012】 一方、このように発振周波数の変化が少なくなると、従来はその発振周波数の変化の分も考慮して少し大きめに設定してあった、電圧制御発振器のコントロール電圧感度を不必要に大きくする必要がなくなる。コントロール電圧感度は、電圧制御発振器のコントロール端子に印加する電圧の変化に対する発振周波数の変化を示しており、コントロール電圧感度を小さくすることは、電圧制御発振器に搭載される周波数可変回路と共振回路との結合を弱くすることになる。

【0013】 図3に、電圧制御発振器の共振系の部分の回路図を示す。図3において、共振系10は共振器11、コンデンサ12および13、トランジスタダイオード14、チョークコイル15、コントロール電圧端子16で構成される。また、共振器11とコンデンサ12は共振回路17を、コンデンサ13とトランジスタダイオード14、チョークコイル15は周波数可変回路18を構成している。共振器11はコンデンサ12を介して発振系（図示せず）に接続されている。トランジスタダイオード1

4のカソードは、コンデンサ13を介して共振器11に接続されるとともに、チョークコイル15を介してコントロール電圧端子16に接続され、アノードは接地されている。

【0014】この共振系10において、コントロール電圧感度は、コントロール電圧端子16から印加されるコントロール電圧によるバラクタダイオード14の容量の変化の、共振系10への寄与率で決まるので、共振回路17と周波数可変回路18の結合の強さ、すなわち両者を接続するコンデンサ13の容量の大小で決まる。コンデンサ13の容量が大きい時にはコントロール電圧感度は大きくなり、逆にコンデンサ13の容量が小さい時にはコントロール電圧感度は小さくなる。

【0015】ところで、コンデンサ13の容量が大きいと、バラクタダイオード14に含まれる抵抗成分の共振系10に対する影響が大きくなり、その結果、共振系10のQが劣化する。逆にコンデンサ13の容量が小さいと、バラクタダイオード14の抵抗成分の影響が小さくなり、共振系10のQが良くなる。すなわち、コントロール電圧感度を小さくすることによって、共振系のQを良

くすることができるようになる。

【0016】一方、ポリ・テトラ・フルオロ・エチレンは、ガラスエポキシに対して誘電正接が小さいため、誘電損失が小さく、これも共振系のQを良くする原因の1つになっている。

【0017】さらに、ポリ・テトラ・フルオロ・エチレンはガラスエポキシに対して比誘電率が小さい。比誘電率が小さいと、ストリップライン共振器のインダクタンス成分がキャパシタンス成分に対して大きくなり、これも共振器のQ、すなわち共振系のQを良くする原因の1

つとなっている。

【0018】このように、コントロール電圧感度を小さくすることができる点と、誘電体材料自身の特性によって、共振系のQを良くすることができる。その結果、電圧制御発振器の重要な特性の1つであり、共振系全体のQに依存する特性であるC/N特性を良くすることができる。

【0019】図4に、本発明の電圧制御発振器と従来のガラスエポキシを基板材料とした電圧制御発振器の、コントロール電圧感度に対するC/N特性の変化を示す。

図4より分かるように、本発明の電圧制御発振器によれば、C/N特性をガラスエポキシ基板を使う場合に比べて3dB程度良することができた。

【0020】また、ポリ・テトラ・フルオロ・エチレンの誘電損失が小さいという性質、および比誘電率が小さいという性質は、ガラスエポキシ基板を使った場合と同じC/N特性とした場合には、敢えてQを劣化させても、ガラスエポキシを材料とする場合よりも多層基板の厚みを薄くすることができるという特徴を持つ。この場合は、多層基板の薄型化、ひいては電圧制御発振器の低背化、および軽量化をも図ることができる。

【0021】

【発明の効果】本発明の電圧制御発振器によれば、その内層にストリップライン共振器を形成し、その上に部品を搭載する誘電体基板の誘電体材料としてポリ・テトラ・フルオロ・エチレンを使用することにより、湿度に対する発振周波数の変化が少なくなる。そして、これによってコントロール電圧感度を小さくしてC/N特性を良くすることができる。また、誘電体材料の誘電損失が小さくなることによってもC/N特性を良くすることができる。

【0022】逆に、C/N特性を従来と同じとした場合、多層基板の誘電体厚を薄くして、電圧制御発振器の低背化、軽量化をはかることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電圧制御発振器の一実施例を示す側面図である。

【図2】本発明および従来の電圧制御発振器の、発振周波数の耐湿放置試験の結果を示す図である。

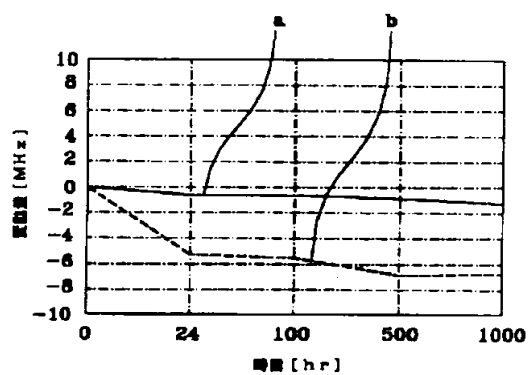
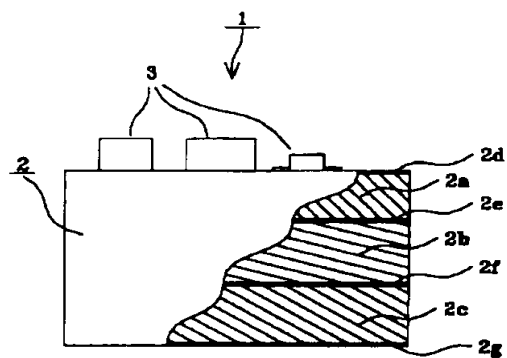
【図3】本発明の電圧制御発振器の共振系の構成を示す回路図である。

【図4】本発明および従来の電圧制御発振器の、コントロール電圧感度とC/N特性の関係を示す図である。

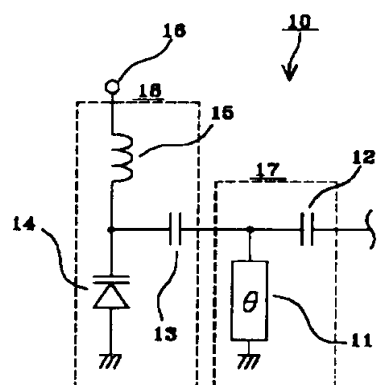
【符号の説明】

- 1…電圧制御発振器
- 2…多層基板
- 2 a、2 b、2 c…誘電体層
- 2 d、2 e、2 f、2 g…導体層
- 3…部品

【図 2】



【図 3】



【図 4】

